COMUNE DI PRATO
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, GRANDI OPERE, ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE
U.O. RECUPERO DEL PATRIMONIO STORICO

Restauro del Bastione delle Forche

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENZA: Comune di Prato

ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI: Roberto CAVERNI
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, GRANDI OPERE, ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE - Dirigente del servizio: Ing. Lorenzo FRASCONI
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Francesco PROCOPIO

PROGETTO: Raggruppamento Temporaneo di Professionisti:

CAPOGRUPPO
SPIRA ENGINEERING

SPIRA S.r.l.
Servizi Progettazione Integrata per il Restauro Architettonico
Direttore Tecnico (Art.254 DPR 207/10) :
Ing. Massimo MARRANI - Ordine Ingegneri di Firenze n.1594
www.studiospira.it

PROGETTISTA E COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE
E DIREZIONE DEI LAVORI: Prof. Arch. Giuseppe CRUCIANI FABOZZI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Massimo MARRANI

MANDANTI:
PROGETTISTA E D.O. OPERE STRUTTURALI E DI CONSOLIDAMENTO: Prof. Ing. Andrea VIGNOLI - Studio Tecnico Associato di Ingegneria di Prof. Ing. Andrea VIGNOLI e Ing. Claudio CONSORTI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE: Arch. Alessandro PAGLIAI
AFFINAMENTO DEL RILIEVO, GRAFICA ED EDITING: Arch. Stefano BALDI

COLLABORATORI: Arch. Sara MARRANI, Ing. Silvio SPADI, B. Arch. Christopher EVANS, P.I. Alessio ALESSI, Dott. Agr. Marco CEI, Arch. Luca UGOLINI

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	**PM**
Questo progetto è stato realizzato da Spira srl nel rispetto delle regole stabilite dal proprio sistema di gestione qualità conforme ai requisiti ISO 9001/2008 valutato da BUREAU VERITAS Certification e coperto da certificato n°167233	DATA: Settembre 2012 Rev.:

COMUNE DI PRATO
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, GRANDI OPERE, ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE
U.O. RECUPERO DEL PATRIMONIO STORICO

Restauro del Bastione delle Forche

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENZA: Comune di Prato

ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI: Roberto CAVERNI
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, GRANDI OPERE, ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE - Dirigente del servizio: Ing. Lorenzo FRASCONI
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Francesco PROCOPIO

PROGETTO: Raggruppamento Temporaneo di Professionisti:

CAPOGRUPPO
SPIRA ENGINEERING

SPIRA S.r.l.
Servizi Progettazione Integrata per il Restauro Architettonico
Direttore Tecnico (Art.254 DPR 207/10) :
Ing. Massimo MARRANI - Ordine Ingegneri di Firenze n.1594
www.studiospira.it

PROGETTISTA E COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE E DIREZIONE DEI LAVORI: Prof. Arch. Giuseppe CRUCIANI FABOZZI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Massimo MARRANI

MANDANTI:
PROGETTISTA E D.O. OPERE STRUTTURALI E DI CONSOLIDAMENTO: Prof. Ing. Andrea VIGNOLI - Studio Tecnico Associato di Ingegneria di Prof. Ing. Andrea VIGNOLI e Ing. Claudio CONSORTI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE: Arch. Alessandro PAGLIAI
AFFINAMENTO DEL RILIEVO, GRAFICA ED EDITING: Arch. Stefano BALDI

COLLABORATORI: Arch. Sara MARRANI, Ing. Silvio SPADI, B. Arch. Christopher EVANS, P.I. Alessio ALESSI, Dott. Agr. Marco CEI, Arch. Luca UGOLINI

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti PARTE PRIMA: Opere Edili e di Restauro	**PM - Parte 1**
Questo progetto è stato realizzato da Spira srl nel rispetto delle regole stabilite dal proprio sistema di gestione qualità conforme ai requisiti ISO 9001/2008 valutato da BUREAU VERITAS Certification e coperto da certificato n°167233	DATA: Settembre 2012 Rev.:

Comune di Prato
Provincia di Prato

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Resaturo del Bastione delle Forche

COMMITTENTE: Comune di Prato

Data, __________

IL TECNICO

Comune di: Prato
Provincia di: Prato

Oggetto: Resaturo del Bastione delle Forche

Il Presente Piano di Manutenzione è strutturato in tre parti:
Parte Prima: Opere edili e di Restauro
Parte Seconda: Opere Strutturali
Parte Terza: Impianto Elettrico

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Bastione delle Forche

Corpo d'Opera: 01

Bastione delle Forche

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Bastione

° 01.02 Bel Vedere

° 01.03 Resaturo e consolidamento

° 01.04 Recinzioni e cancelli

Unità Tecnologica: 01.01

Bastione

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Murature in pietra

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Murature in pietra

Unità Tecnologica: 01.01
Bastione

Modalità di uso corretto:

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

01.01.01.A02 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.01.01.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.01.01.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A07 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.01.01.A08 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.01.01.A09 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.01.01.A10 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A11 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.01.01.A12 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.01.01.A13 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.01.01.A14 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A15 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A16 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.01.C01 Controllo giunti

Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato dei giunti e dell'integrità degli elementi.

- Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture; 2) Resistenza agli agenti aggressivi; 3) Resistenza agli attacchi biologici.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deposito superficiale; 2) Disgregazione; 3) Efflorescenze; 4) Mancanza; 5) Presenza di vegetazione.*

01.01.01.C02 Controllo superfici

Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello strato superficiale dei conci, dei basamenti e delle cornici d'angolo.

- Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture; 2) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deposito superficiale; 2) Efflorescenze; 3) Mancanza; 4) Penetrazione di umidità.*

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Canalette

° 01.02.02 Chiusini e pozzetti

° 01.02.03 Cordoli e bordure

° 01.02.04 Marciapiedi

° 01.02.05 Pavimentazione pedonale in lastre di pietra

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Canalette

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Modalità di uso corretto:

Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Distacco

Distacco del corpo canaletta dal terreno a causa del mancato ancoraggio dei tondini di acciaio nel terreno.

01.02.01.A02 Mancato deflusso acque meteoriche

Può essere causato da insufficiente pendenza del corpo delle canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

01.02.01.A03 Rottura

Rottura di uno o più elementi costituenti i canali di scolo.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Chiusini e pozzetti

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso.

Modalità di uso corretto:

Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.). Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di coronamento di chiusura-apertura. Pulizia dei pozzetti e delle griglie e rimozione di depositi e materiali che impediscono il normale convogliamento delle acque meteoriche.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.02.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

01.02.02.A03 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Cordoli e bordure

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.

Modalità di uso corretto:

Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. In genere quelli in pietra possono essere lavorati a bocciarda sulla faccia vista e a scalpello negli assetti. I cordoli sporgenti vanno comunque verificati per eventuali urti provocati dalle ruote dei veicoli.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.03.A02 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

01.02.03.A03 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.03.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Marciapiedi

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta.

Modalità di uso corretto:

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a metri 2.00, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

01.02.04.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

01.02.04.A03 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.04.A04 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

01.02.04.A05 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

01.02.04.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.04.A07 Esposizione dei feri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.04.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

01.02.04.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.04.A10 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

01.02.04.A11 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

01.02.04.A12 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

01.02.04.A13 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Pavimentazione pedonale in lastre di pietra

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

Per le pavimentazioni esterne sono adatti la maggior parte dei materiali lapidei. In genere la scelta su questi tipi di materiale cade oltre che per fattori estetici per la elevata resistenza all'usura.

Modalità di uso corretto:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.05.A01 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.02.05.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.02.05.A03 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.02.05.A04 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.02.05.A05 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.05.I02 Pulizia delle superfici

***Cadenza:** ogni settimana*

Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.

Unità Tecnologica: 01.03

Resaturo e consolidamento

Per restauroe consolidamento s’intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro e restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all’oggetto d’intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell’equilibrio statico tale da compromettere l’integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.03.01 Cerchiature

° 01.03.02 Murature in pietra con paramento

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Cerchiature

Unità Tecnologica: 01.03

Resaturo e consolidamento

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un azione di confinamento.

Modalità di uso corretto:

L'uso di cerchiature va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Corrosione

Corrosione di parti metalliche per il decadimento dei materiali a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.01.A02 Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

01.03.01.A03 Serraggi inadeguati

Serraggi inadeguati delle giunzioni a forchetta e delle biette.

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Murature in pietra con paramento

Unità Tecnologica: 01.03

Resaturo e consolidamento

Si tratta di murature realizzate in pietra

Modalità di uso corretto:

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato della muratura e la presenza di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.02.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

01.03.02.A02 Assenza di malta

Assenza di malta nei giunti di muratura.

01.03.02.A03 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.03.02.A04 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.03.02.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.03.02.A06 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.02.A07 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.02.A08 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.03.02.A09 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.03.02.A10 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.03.02.A11 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.03.02.A12 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.03.02.A13 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.02.A14 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.03.02.A15 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.02.A16 Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

01.03.02.A17 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.03.02.A18 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.03.02.A19 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l’intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all’azione della gravità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.02.C01 Controllo facciata

Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Controllo a vista

Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

- Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture.*

- Anomalie riscontrabili: *1) Alveolizzazione; 2) Crosta; 3) Decolorazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Efflorescenze; 8) Erosione superficiale; 9) Esfoliazione; 10) Fessurazioni; 11) Macchie e graffiti; 12) Mancanza; 13) Patina biologica; 14) Penetrazione di umidità; 15) Pitting; 16) Polverizzazione; 17) Presenza di vegetazione; 18) Rigonfiamento.*

Unità Tecnologica: 01.04

Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.04.01 Cancelloi in Corten

° 01.04.02 Ringhiera in Corten

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Cancelloi in Corten

Unità Tecnologica: 01.04

Recinzioni e cancelli

Sono costituiti da insiemi di elementi mobili realizzati in materiale metallico con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali.

Modalità di uso corretto:

Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi del cancello

01.04.01.A02 Non ortogonalità

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Ringhiera in Corten

Unità Tecnologica: 01.04

Recinzioni e cancelli

Si tratta di strutture verticali con elementi in ferro con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

Modalità di uso corretto:

I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie (corrosione, deformazione, perdita di elementi, screpolatura vernici, ecc.).
.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili costituenti la ringhiera

01.04.02.A02 Mancanza

Caduta e perdita di parti metalliche.

INDICE

IL TECNICO

Comune di Prato
Provincia di Prato

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Resaturo del Bastione delle Forche

COMMITTENTE: Comune di Prato

Data, __________

IL TECNICO

Comune di: Prato
Provincia di: Prato

Oggetto: Resaturo del Bastione delle Forche

Il Presente Piano di Manutenzione è strutturato in tre parti:
Parte Prima: Opere edili e di Restauro
Parte Seconda: Opere Strutturali
Parte Terza: Impianto Elettrico

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Bastione delle Forche

Corpo d'Opera: 01

Bastione delle Forche

Unità Tecnologiche:

- 01.01 Bastione
- 01.02 Bel Vedere
- 01.03 Resaturo e consolidamento
- 01.04 Recinzioni e cancelli

Unità Tecnologica: 01.01

Bastione

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.01.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti esterni non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

01.01.R03 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di sezione

Prestazioni:

I materiali costituenti le pareti perimetrali e i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo di agenti biologici come funghi, larve di insetto, muffe, radici, microrganismi in genere, ecc.. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici e resistere all'attacco di eventuali roditori consentendo un'agevole pulizia delle superfici.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)
CLASSE DI RISCHIO: 1;
Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.
CLASSE DI RISCHIO: 2;
Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.
CLASSE DI RISCHIO: 3;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;
CLASSE DI RISCHIO: 4;
Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.
CLASSE DI RISCHIO: 5;
Situazione generale di servizio: in acqua salata;
Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.
DOVE:
U = universalmente presente in Europa
L = localmente presente in Europa
* il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

01.01.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti perimetrali si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Murature in pietra

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Murature in pietra

Unità Tecnologica: 01.01

Bastione

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

01.01.01.A02 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.01.01.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.01.01.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A07 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.01.01.A08 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.01.01.A09 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.01.01.A10 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A11 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.01.01.A12 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.01.01.A13 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.01.01.A14 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A15 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A16 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.01.C01 Controllo giunti

Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato dei giunti e dell'integrità degli elementi.

- Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture; 2) Resistenza agli agenti aggressivi; 3) Resistenza agli attacchi biologici.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deposito superficiale; 2) Disgregazione; 3) Efflorescenze; 4) Mancanza; 5) Presenza di vegetazione.*

01.01.01.C02 Controllo superfici

Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello strato superficiale dei conci, dei basamenti e delle cornici d'angolo.

- Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture; 2) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deposito superficiale; 2) Efflorescenze; 3) Mancanza; 4) Penetrazione di umidità.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Pulizia del paramento e reintegro dei giunti.

- Ditte specializzate: *Muratore.*

01.01.01.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 50 anni

Sostituzione degli elementi usurati o rovinati con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Muratore.*

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le superfici si devono presentare prive di difetti e/o sconnessioni

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- 01.02.01 Canalette
- 01.02.02 Chiusini e pozzetti
- 01.02.03 Cordoli e bordure
- 01.02.04 Marciapiedi
- 01.02.05 Pavimentazione pedonale in lastre di pietra

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Canalette

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.01.R01 Adattabilità della pendenza

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Gli elementi dovranno essere disposti in modo tale da assicurare la giusta pendenza.

Prestazioni:
Le pendenze delle canalette dovranno essere realizzate in modo da convogliare le acque meteoriche provenienti dai margini stradali e/o comunque circostanti.

Livello minimo della prestazione:
Le pendenze dovranno essere comprese in intervalli del 2-5 % a secondo delle zone e del tipo di utilizzo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Distacco

Distacco del corpo canaletta dal terreno a causa del mancato ancoraggio dei tondini di acciaio nel terreno.

01.02.01.A02 Mancato deflusso acque meteoriche

Può essere causato da insufficiente pendenza del corpo delle canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

01.02.01.A03 Rottura

Rottura di uno o più elementi costituenti i canali di scolo.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo canalizzazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.

- Requisiti da verificare: *1) Adattabilità della pendenza .*
- Anomalie riscontrabili: *1) Distacco; 2) Mancato deflusso acque meteoriche; 3) Rottura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.01.C02 Controllo cigli e cunette

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

- Requisiti da verificare: *1) Adattabilità della pendenza* .
- Anomalie riscontrabili: *1) Mancato deflusso acque meteoriche.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino canalizzazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.01.I02 Sistemazione cigli e cunette

Cadenza: ogni 6 mesi

Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Chiusini e pozzetti

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.02.R01 Aerazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

I dispositivi di chiusura dovranno permettere una minima superficie di aerazione.

Prestazioni:
Dovranno essere rispettate le superfici minime di aerazione dei dispositivi di chiusura secondo la norma UNI EN 124.

Livello minimo della prestazione:
La superficie minima di aerazione varia a secondo della dimensione di passaggio secondo la norma UNI EN 124, ovvero:
- per dimensione di passaggio <= 600 mm allora superficie min. di aerazione = 5% dell'area di un cerchio con diametro pari alla dimensione di passaggio;
- per dimensione di passaggio > 600 mm allora superficie min. di aerazione: 140 cm2.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.02.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

01.02.02.A03 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Controllo chiusini d'ispezione

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Aggiornamento

Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura. Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.).

- Requisiti da verificare: *1) Aerazione.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deposito.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 4 mesi

Pulizia dei pozzetti e rimozione dei depositi accumulati in prossimità del chiusino.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.02.I02 Ripristino chiusini d'ispezione

Cadenza: ogni anno

Ripristino ed integrazione degli elementi di apertura-chiusura. Trattamento anticorrosione delle parti metalliche in vista. Sostituzione di elementi usurati e/o giunti degradati. Pulizia del fondale da eventuali depositi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Cordoli e bordure

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.03.R01 Resistenza a compressione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Essi dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.

Prestazioni:
Le prestazioni di resistenza a compressione ed i limiti di accettabilità, per gli elementi in calcestruzzo, vengono esplicitate dalla norma UNI EN 1338.

Livello minimo della prestazione:
Il valore della resistenza convenzionale alla compressione Rcc, ricavato dalle prove effettuate sui provini campione, dovrà essere pari almeno a >= 60 N/mm2.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.03.A02 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

01.02.03.A03 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.03.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie. Verifica dell'integrità delle parti e dei giunti verticali tra gli elementi contigui.

- Anomalie riscontrabili: *1) Distacco; 2) Fessurazioni; 3) Mancanza; 4) Rottura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.I01 Reintegro dei giunti

Cadenza: quando occorre

Reintegro dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni o di fuoriuscita di materiale (sabbia di allettamento e/o di sigillatura).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.03.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Marciapiedi

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.04.R01 Accessibilità ai marciapiedi

Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili; deve essere garantita, inoltre, la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

Prestazioni:
Le aree pedonali ed i marciapiedi devono assicurare la normale circolazione dei pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone. La larghezza del marciapiede va considerata al netto di alberature, strisce erbose, ecc.

Livello minimo della prestazione:
Si prevedono, in funzione dei diversi tipi di strade, le seguenti larghezze minime:
- nelle strade primarie: 0,75 m; 1 m in galleria;
- nelle strade di scorrimento: 3 m; 1,50 m nei tratti in viadotto;
- nelle strade di quartiere: 4 m; 1,50 m nei tratti in viadotto; 5 m nelle zone turistiche e commerciali;
- nelle strade locali: 3 m; 1,50 m nelle zone con minima densità residenziale.

Fabbisogno di spazio per percorsi pedonali in aree residenziali:
- Tipologia del passaggio: 1 persona; Larghezza (cm): 60; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 90; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 120; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 3 persone; Larghezza (cm): 187; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 1 persona con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 100; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 212,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con ombrello aperto; Larghezza (cm): 237,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: carrozzina; Larghezza (cm): 80; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 1 carrozzina e 1 bambino; Larghezza (cm): 115; Note: con bambino al fianco;
- Tipologia del passaggio: 2 carrozzine o 2 sedie a rotelle; Larghezza (cm): 170; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 220; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 260; Note: passaggio agevole.

Le larghezze minime vanno misurate al netto di eventuali aree erbose o alberate, di aree occupate da cabine telefoniche, chioschi o edicole, ecc.. I marciapiedi prospicienti su carreggiate sottostanti devono essere muniti di parapetto e/o rete di protezione di altezza minima di 2,00 m.

Gli attraversamenti pedonali sono regolamentati secondo la disciplina degli attraversamenti (CNR N. 60 DEL 26.04.1978):
- Strade primarie
Tipo di attraversamento pedonale: a livelli sfalsati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: -
- Strade di scorrimento
Tipo di attraversamento pedonale: sfalsati o eventualmente semaforizzati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all’incrocio
- Strade di quartiere
Tipo di attraversamento pedonale: semaforizzati o eventualmente zebrati

Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all’incrocio
- Strade locali
Tipo di attraversamento pedonale: zebrati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: 100 m

Negli attraversamenti il raccordo fra marciapiede e strada va realizzato con scivoli per permettere il passaggio di carrozzine.I marciapiedi devono poter essere agevolmente usati dai portatori di handicap.
In corrispondenza di fermate di autobus adiacenti a carreggiate, i marciapiedi devono avere conformazione idonee alla forma delle piazzole e delle aree di attesa dell'autobus senza costituire intralcio al traffico standard veicolare e pedonale:

- Lato delle corsie di traffico promiscuo
Lunghezza totale (m): 56
Lunghezza della parte centrale (m): 16*
Profondità (m): 3,0
- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico
Lunghezza totale (m): 56
Lunghezza della parte centrale (m): 26**
Profondità (m): 3,0
- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico con alta frequenza veicolare
Lunghezza totale (m): 45
Lunghezza della parte centrale (m): 5,0
Profondità (m): 3,0
* fermata per 1 autobus
** fermata per 2 autobus

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

01.02.04.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

01.02.04.A03 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.04.A04 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

01.02.04.A05 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

01.02.04.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.04.A07 Esposizione dei feri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.04.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

01.02.04.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.04.A10 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

01.02.04.A11 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

01.02.04.A12 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

01.02.04.A13 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.C01 Controllo pavimentazione

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Aggiornamento

Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità ai marciapiedi.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Difetti di pendenza; 4) Fessurazioni; 5) Presenza di vegetazione; 6) Rottura; 7) Sollevamento; 8) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.04.C02 Controllo spazi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo

Controllo dell'accessibilità degli spazi dei marciapiedi e di eventuali ostacoli.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità ai marciapiedi.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.I01 Pulizia percorsi pedonali

Cadenza: quando occorre

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.

- Ditte specializzate: *Generico.*

01.02.04.I02 Riparazione pavimentazione

Cadenza: quando occorre

Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Pavimentazione pedonale in lastre di pietra

Unità Tecnologica: 01.02

Bel Vedere

Per le pavimentazioni esterne sono adatti la maggior parte dei materiali lapidei. In genere la scelta su questi tipi di materiale cade oltre che per fattori estetici per la elevata resistenza all'usura.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.05.A01 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.02.05.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.02.05.A03 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.02.05.A04 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.02.05.A05 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza:* *ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione, di brillantezza delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffi, distacchi, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: *1) Degrado sigillante; 2) Deposito superficiale; 3) Macchie e graffiti; 4) Scheggiature; 5) Sollevamento e distacco dal supporto.*
- Ditte specializzate: *Pavimentista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.05.I02 Pulizia delle superfici

Cadenza: ogni settimana

Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.I01 Lucidatura superfici

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli strati superficiali previa levigatura e rinnovo della lucidatura a piombo (in particolare per marmi, graniti e marmette). Impregnazione a base di cere per i materiali lapidei usurati.

- Ditte specializzate: *Pavimentista.*

01.02.05.I03 Ripristino degli strati protettivi

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche dei materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.05.I04 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.

- Ditte specializzate: *Pavimentista.*

Unità Tecnologica: 01.03

Resaturo e consolidamento

Per restauroe consolidamento s’intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro e restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all’oggetto d’intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell’equilibrio statico tale da compromettere l’integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pareti restaurate debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pareti interne non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.03.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti restaurate devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- 01.03.01 Cerchiature
- 01.03.02 Murature in pietra con paramento

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Cerchiature

Unità Tecnologica: 01.03

Resaturo e consolidamento

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un azione di confinamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Corrosione

Corrosione di parti metalliche per il decadimento dei materiali a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.01.A02 Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

01.03.01.A03 Serraggi inadeguati

Serraggi inadeguati delle giunzioni a forchetta e delle biette.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche.

- Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture; 2) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Fessure; 3) Serraggi inadeguati.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Ripristino serraggi

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle fasce attraverso il serraggio delle giunzioni a forchetta e delle biette; e se necessario provvedere allo smontaggio e rimontaggio delle stesse.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Murature in pietra con paramento

Unità Tecnologica: 01.03

Resaturo e consolidamento

Si tratta di murature realizzate in pietra

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.02.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

01.03.02.A02 Assenza di malta

Assenza di malta nei giunti di muratura.

01.03.02.A03 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.03.02.A04 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.03.02.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.03.02.A06 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.02.A07 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.02.A08 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.03.02.A09 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.03.02.A10 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.03.02.A11 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.03.02.A12 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.03.02.A13 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.02.A14 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.03.02.A15 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.02.A16 Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

01.03.02.A17 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.03.02.A18 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.03.02.A19 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l’intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all’azione della gravità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.02.C01 Controllo facciata

Cadenza: ogni 3 anni

Tipologia: Controllo a vista

Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

- Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Alveolizzazione; 2) Crosta; 3) Decolorazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Efflorescenze; 8) Erosione superficiale; 9) Esfoliazione; 10) Fessurazioni; 11) Macchie e graffiti; 12) Mancanza; 13) Patina biologica; 14) Penetrazione di umidità; 15) Pitting; 16) Polverizzazione; 17) Presenza di vegetazione; 18) Rigonfiamento.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.02.I01 Ripristino facciata

Cadenza: quando occorre

Pulizia della facciata e reintegro dei giunti.
In particolare:
- rimuovere manualmente eventuali elementi vegetali infestanti;
- in caso di patina biologica rimuovere i depositi organici ed i muschi mediante cicli di lavaggio con acqua e spazzole di saggina;
- in caso di fenomeni di disgregazione per fenomeni di efflorescenza provvedere al consolidamento delle superfici murarie mediante l'impiego di prodotti riaggreganti aventi base di acido siliceo con applicazione a pennello;
- in caso di assenza di malta nei giunti provvedere ad applicare prodotti consolidanti mediante stilatura con malta di grassello di calce, additivi polimerici e sabbia;

- Ditte specializzate: *Muratore.*

01.03.02.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati o rovinati con elementi analoghi di caratteristiche fisiche, cromatiche e dimensionali rispetto a quelli esistenti con il metodo del "cuci e scuci".

- Ditte specializzate: *Muratore.*

Unità Tecnologica: 01.04

Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Resistenza a manovre false e violente

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le recinzioni ed i cancelli devono essere in grado di resistere a manovre violente in modo di prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

Prestazioni:

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalle manovre errate e/o violente, le recinzioni ed i cancelli, compresi gli eventuali dispositivi complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

Livello minimo della prestazione:

Si considerano come livelli minimi le prove effettuate secondo le norme UNI EN 12445 e UNI EN 12453.

01.04.R02 Sicurezza contro gli infortuni

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le recinzioni ed i cancelli devono essere realizzati con materiali e modalità di protezione atti a prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

Prestazioni:

Le recinzioni ed i cancelli e i dispositivi di movimentazione devono assicurare il perfetto funzionamento, in particolare nelle fasi di movimentazione, e garantire i criteri minimi di sicurezza.

Livello minimo della prestazione:

Le superfici delle ante non devono presentare sporgenze fino ad una altezza di 2 m (sono ammesse sporgenze sino a 3 mm purché con bordi smussati e arrotondati). Per cancelli realizzati in ambiti industriali sono tollerate sporgenze sino a 10 mm.
Per gli elementi dotati di moto relativo deve essere realizzato un franco <= di 15 mm. Nella parte corrispondente alla posizione di chiusura va lasciato un franco meccanico di almeno 50 mm fra il cancello e il battente fisso.
Per cancelli con elementi verticali si deve provvedere ad applicare una protezione adeguata costituita da reti, griglie o lamiere traforate con aperture che non permettano il passaggio di una sfera di diametro di 25 mm, se la distanza dagli organi mobili è >= a 0,3 m, e di una sfera del diametro di 12 mm, se la distanza dagli organi mobili è < di 0,3 m. I fili delle reti devono avere una sezione non < di 2,5 mm2, nel caso di lamiere traforate queste devono avere uno spessore non < di 1,2 mm.
Il franco esistente fra il cancello e il pavimento non deve essere > 30 mm. Per cancelli battenti a due ante, questi devono avere uno spazio di almeno 50 mm tra le due ante e ricoperto con profilo in gomma paraurto-deformante di sicurezza sul frontale di chiusura, per attutire l'eventuale urto di un ostacolo.
La velocità di traslazione e di quella periferica tangenziale delle ante girevoli deve risultare <= a 12 m/min; mentre quella di discesa, per ante scorrevoli verticalmente, <= 8m/min. Gli elementi delle ante, che possono trovarsi a contatto durante tra loro o con altri ostacoli durante le movimentazioni, devono essere protetti contro i pericoli di schiacciamento e convogliamento delle persone per tutta la loro estensione con limitazione di 2 m per l'altezza ed una tolleranza da 0 a 30 mm per la parte inferiore e 100 mm per la parte superiore.
Per cancelli a battente con larghezza della singola anta <= 1,8 m è richiesta la presenza di una fotocellula sul filo esterno dei montanti laterali, integrata da un controllo di coppia incorporato nell'azionamento, tale da limitare la forza trasmessa dal cancello in caso di urto con un ostacolo di valore di 150 N (15 kg) misurati sull'estremità dell'anta corrispondente allo spigolo di chiusura.
Per cancelli a battente con larghezza della singola anta >= 1,8 m è richiesta l'applicazione di due fotocellule, una esterna ed una interna alla via di corsa, per la delimitazione dell'area interessata alle movimentazioni.
Per cancelli scorrevoli con <= 300 kg è richiesta la presenza di una fotocellula sulla parte esterna alla via di corsa, integrata da un controllo di coppia incorporato nell'azionamento. Nel caso non sia possibile l'utilizzo del limitatore di coppia va aggiunta una

protezione alternativa come la costola sensibile da applicare sulla parte fissa di chiusura ed eventualmente di apertura od altra protezione di uguale efficacia.
Per cancelli scorrevoli con massa > di 300 kg vanno predisposte 2 fotocellule di cui una interna ed una esterna alla via di corsa.
Occorre comunque applicare costole sensibili in corrispondenza dei montanti fissi di chiusura, ed eventualmente di apertura, quando vi può essere un pericolo di convogliamento.
Le barriere fotoelettriche devono essere costituite da raggi, preferibilmente infrarossi, modulati con frequenza > di 100 Hz e comunque insensibili a perturbazioni esterne che ne possono compromettere la funzionalità. Inoltre vanno poste ad un'altezza compresa fra 40 e 60 cm dal suolo e ad una distanza massima di 10 cm dalla zona di convogliamento e/o schiacciamento. Nel caso di ante girevoli la distanza massima di 10 cm va misurata con le ante aperte.
Deve essere installato un segnalatore, a luce gialla intermittente, con funzione luminosa durante il periodo di apertura e chiusura del cancello e/o barriera.
E' richiesto un dispositivo di arresto di emergenza da azionare in caso di necessità per l'arresto del moto.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.04.01 Cancelloi in Corten

° 01.04.02 Ringhiera in Corten

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Cancelloi in Corten

Unità Tecnologica: 01.04

Recinzioni e cancelli

Sono costituiti da insiemi di elementi mobili realizzati in materiale metallico con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi del cancello

01.04.01.A02 Non ortogonalità

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.C01 Controllo elementi a vista

***Cadenza:* ogni anno**
***Tipologia:* Aggiornamento**

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.

- Anomalie riscontrabili: *1) Deformazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.04.01.C02 Controllo organi apertura-chiusura

***Cadenza:* ogni 4 mesi**
***Tipologia:* Aggiornamento**

Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili.

- Requisiti da verificare: *1) Resistenza a manovre false e violente.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Non ortogonalità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Ingrassaggio degli elementi di manovra

***Cadenza:* ogni 2 mesi**

Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.04.01.I02 Ripresa protezione elementi

Cadenza: ogni 6 anni

Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

01.04.01.I03 Sostituzione elementi usurati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Ringhiera in Corten

Unità Tecnologica: 01.04

Recinzioni e cancelli

Si tratta di strutture verticali con elementi in ferro con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili costituenti la ringhiera

01.04.02.A02 Mancanza

Caduta e perdita di parti metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.C01 Controllo elementi a vista

Cadenza: ogni anno
Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.

- Anomalie riscontrabili: *1) Deformazione; 2) Mancanza.*
- Ditte specializzate: *Fabbro.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.I01 Sostituzione elementi usurati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi in vista di ringhierei usurate e/o rotte con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

INDICE

IL TECNICO

Comune di Prato
Provincia di Prato

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Resaturo del Bastione delle Forche

COMMITTENTE: Comune di Prato

Data, __________

IL TECNICO

Classe Requisiti

Adattabilità degli spazi

01 - Bastione delle Forche

01.02 - Bel Vedere

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.04	**Marciapiedi**		
01.02.04.R01	Requisito: Accessibilità ai marciapiedi *Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili; deve essere garantita, inoltre, la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.*		
01.02.04.C02	Controllo: Controllo spazi	Controllo	ogni mese
01.02.04.C01	Controllo: Controllo pavimentazione	Aggiornamento	ogni 3 mesi

Classe Requisiti

Controllabilità tecnologica

01 - Bastione delle Forche

01.02 - Bel Vedere

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	**Canalette**		
01.02.01.R01	Requisito: Adattabilità della pendenza *Gli elementi dovranno essere disposti in modo tale da assicurare la giusta pendenza.*		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo cigli e cunette	Controllo	ogni 3 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo canalizzazioni	Controllo	ogni 6 mesi
01.02.02	**Chiusini e pozzetti**		
01.02.02.R01	Requisito: Aerazione *I dispositivi di chiusura dovranno permettere una minima superficie di aerazione.*		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo chiusini d'ispezione	Aggiornamento	ogni anno

Classe Requisiti

Di stabilità

01 - Bastione delle Forche

01.01 - Bastione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Bastione**		
01.01.R04	Requisito: Resistenza meccanica *Le pareti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.*		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo superfici	Controllo a vista	ogni 2 anni

01.02 - Bel Vedere

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.03	**Cordoli e bordure**		
01.02.03.R01	Requisito: Resistenza a compressione *Essi dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.*		

01.03 - Resaturo e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	**Resaturo e consolidamento**		
01.03.R02	Requisito: Resistenza meccanica *Le pareti restaurate devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.*		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

Classe Requisiti

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Bastione delle Forche

01.01 - Bastione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Bastione**		
01.01.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi *Le pareti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.*		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo giunti	Controllo a vista	ogni 2 anni
01.01.R03	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici *Le pareti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di sezione*		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo giunti	Controllo a vista	ogni 2 anni

Classe Requisiti

Sicurezza d'uso

01 - Bastione delle Forche

01.04 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	**Recinzioni e cancelli**		
01.04.R01	Requisito: Resistenza a manovre false e violente *Le recinzioni ed i cancelli devono essere in grado di resistere a manovre violente in modo di prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.*		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo organi apertura-chiusura	Aggiornamento	ogni 4 mesi
01.04.R02	Requisito: Sicurezza contro gli infortuni *Le recinzioni ed i cancelli devono essere realizzati con materiali e modalità di protezione atti a prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.*		

Classe Requisiti

Visivi

01 - Bastione delle Forche

01.01 - Bastione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Bastione**		
01.01.R01	Requisito: Regolarità delle finiture *Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.*		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo superfici	Controllo a vista	ogni 2 anni
01.01.01.C01	Controllo: Controllo giunti	Controllo a vista	ogni 2 anni

01.02 - Bel Vedere

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	**Bel Vedere**		
01.02.R01	Requisito: Regolarità delle finiture *Le superfici si devono presentare prive di difetti e/o sconnessioni*		

01.03 - Resaturo e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	**Resaturo e consolidamento**		
01.03.R01	Requisito: Regolarità delle finiture *Le pareti restaurate debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.*		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.02.C01	Controllo: Controllo facciata	Controllo a vista	ogni 3 anni

INDICE

Elenco Classe di Requisiti:

IL TECNICO

Comune di Prato
Provincia di Prato

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Resaturo del Bastione delle Forche

COMMITTENTE: Comune di Prato

Data, __________

IL TECNICO

01 - Bastione delle Forche

01.01 - Bastione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	**Murature in pietra**		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo giunti *Controllo dello stato dei giunti e dell'integrità degli elementi.*	Controllo a vista	ogni 2 anni
01.01.01.C02	Controllo: Controllo superfici *Controllo dello strato superficiale dei conci, dei basamenti e delle cornici d'angolo.*	Controllo a vista	ogni 2 anni

01.02 - Bel Vedere

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	**Canalette**		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo cigli e cunette *Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.*	Controllo	ogni 3 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo canalizzazioni *Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.*	Controllo	ogni 6 mesi
01.02.02	**Chiusini e pozzetti**		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo chiusini d'ispezione *Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura. Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.).*	Aggiornamento	ogni anno
01.02.03	**Cordoli e bordure**		
01.02.03.C01	Controllo: Controllo generale *Controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie. Verifica dell'integrità delle parti e dei giunti verticali tra gli elementi contigui.*	Controllo	ogni anno
01.02.04	**Marciapiedi**		
01.02.04.C02	Controllo: Controllo spazi *Controllo dell'accessibilità degli spazi dei marciapiedi e di eventuali ostacoli.*	Controllo	ogni mese
01.02.04.C01	Controllo: Controllo pavimentazione *Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.*	Aggiornamento	ogni 3 mesi
01.02.05	**Pavimentazione pedonale in lastre di pietra**		
01.02.05.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista *Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione, di brillantezza delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffi, distacchi, ecc.).*	Controllo a vista	ogni anno

01.03 - Resaturo e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	**Cerchiature**		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche.*	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.02	**Murature in pietra con paramento**		

01.03.02.C01	Controllo: Controllo facciata *Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.*	Controllo a vista	ogni 3 anni

01.04 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	**Cancelloi in Corten**		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo organi apertura-chiusura *Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili.*	Aggiornamento	ogni 4 mesi
01.04.01.C01	Controllo: Controllo elementi a vista *Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.*	Aggiornamento	ogni anno
01.04.02	**Ringhiera in Corten**		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo elementi a vista *Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.*	Controllo a vista	ogni anno

INDICE

IL TECNICO

Comune di Prato
Provincia di Prato

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Resaturo del Bastione delle Forche

COMMITTENTE: Comune di Prato

Data, __________

IL TECNICO

01 - Bastione delle Forche

01.01 - Bastione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	**Murature in pietra**	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino *Pulizia del paramento e reintegro dei giunti.*	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Sostituzione *Sostituzione degli elementi usurati o rovinati con elementi analoghi.*	ogni 50 anni

01.02 - Bel Vedere

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	**Canalette**	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino canalizzazioni *Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.*	ogni 6 mesi
01.02.01.I02	Intervento: Sistemazione cigli e cunette *Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro.*	ogni 6 mesi
01.02.02	**Chiusini e pozzetti**	
01.02.02.I01	Intervento: Pulizia *Pulizia dei pozzetti e rimozione dei depositi accumulati in prossimità del chiusino.*	ogni 4 mesi
01.02.02.I02	Intervento: Ripristino chiusini d'ispezione *Ripristino ed integrazione degli elementi di apertura-chiusura. Trattamento anticorrosione delle parti metalliche in vista. Sostituzione di elementi usurati e/o giunti degradati. Pulizia del fondale da eventuali depositi.*	ogni anno
01.02.03	**Cordoli e bordure**	
01.02.03.I01	Intervento: Reintegro dei giunti *Reintegro dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni o di fuoriuscita di materiale (sabbia di allettamento e/o di sigillatura).*	quando occorre
01.02.03.I02	Intervento: Sostituzione *Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi.*	quando occorre
01.02.04	**Marciapiedi**	
01.02.04.I01	Intervento: Pulizia percorsi pedonali *Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.*	quando occorre
01.02.04.I02	Intervento: Riparazione pavimentazione *Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.*	quando occorre
01.02.05	**Pavimentazione pedonale in lastre di pietra**	
01.02.05.I01	Intervento: Lucidatura superfici *Ripristino degli strati superficiali previa levigatura e rinnovo della lucidatura a piombo (in particolare per marmi, graniti e marmette). Impregnazione a base di cere per i materiali lapidei usurati.*	quando occorre
01.02.05.I03	Intervento: Ripristino degli strati protettivi *Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche dei materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.*	quando occorre

01.02.05.I04	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati *Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.*	quando occorre
01.02.05.I02	Intervento: Pulizia delle superfici *Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.*	ogni settimana

01.03 - Resaturo e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	**Cerchiature**	
01.03.01.I01	Intervento: Ripristino serraggi *Ripristino delle fasce attraverso il serraggio delle giunzioni a forchetta e delle biette; e se necessario provvedere allo smontaggio e rimontaggio delle stesse.*	quando occorre
01.03.02	**Murature in pietra con paramento**	
01.03.02.I01	Intervento: Ripristino facciata *Pulizia della facciata e reintegro dei giunti.* *In particolare:* *- rimuovere manualmente eventuali elementi vegetali infestanti;* *- in caso di patina biologica rimuovere i depositi organici ed i muschi mediante cicli di lavaggio con acqua e spazzole di saggina;* *- in caso di fenomeni di disgregazione per fenomeni di efflorescenza provvedere al consolidamento delle superfici murarie mediante l'impiego di prodotti riaggreganti aventi base di acido siliceo con applicazione a pennello;* *- in caso di assenza di malta nei giunti provvedere ad applicare prodotti consolidanti mediante stilatura con malta di grassello di calce, additivi polimerici e sabbia;*	quando occorre
01.03.02.I02	Intervento: Sostituzione elementi *Sostituzione degli elementi usurati o rovinati con elementi analoghi di caratteristiche fisiche, cromatiche e dimensionali rispetto a quelli esistenti con il metodo del "cuci e scuci".*	quando occorre

01.04 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	**Cancelloi in Corten**	
01.04.01.I03	Intervento: Sostituzione elementi usurati *Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.*	quando occorre
01.04.01.I01	Intervento: Ingrassaggio degli elementi di manovra *Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi.*	ogni 2 mesi
01.04.01.I02	Intervento: Ripresa protezione elementi *Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.*	ogni 6 anni
01.04.02	**Ringhiera in Corten**	
01.04.02.I01	Intervento: Sostituzione elementi usurati *Sostituzione degli elementi in vista di ringhierei usurate e/o rotte con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.*	quando occorre

INDICE

IL TECNICO

COMUNE DI PRATO
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, GRANDI OPERE, ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE
U.O. RECUPERO DEL PATRIMONIO STORICO

Restauro del Bastione delle Forche

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENZA: Comune di Prato

ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI: Roberto CAVERNI
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, GRANDI OPERE, ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE - Dirigente del servizio: Ing. Lorenzo FRASCONI
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Francesco PROCOPIO

PROGETTO: Raggruppamento Temporaneo di Professionisti:

CAPOGRUPPO

SPIRA S.r.l.
Servizi Progettazione Integrata per il Restauro Architettonico
Direttore Tecnico (Art.254 DPR 207/10) :
Ing. Massimo MARRANI - Ordine Ingegneri di Firenze n.1594
www.studiospira.it

PROGETTISTA E COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE E DIREZIONE DEI LAVORI:	Prof. Arch. Giuseppe CRUCIANI FABOZZI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ing. Massimo MARRANI
MANDANTI:	
PROGETTISTA E D.O. OPERE STRUTTURALI E DI CONSOLIDAMENTO:	Prof. Ing. Andrea VIGNOLI - Studio Tecnico Associato di Ingegneria di Prof. Ing. Andrea VIGNOLI e Ing. Claudio CONSORTI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE:	Arch. Alessandro PAGLIAI
AFFINAMENTO DEL RILIEVO, GRAFICA ED EDITING:	Arch. Stefano BALDI
COLLABORATORI:	Arch. Sara MARRANI, Ing. Silvio SPADI, B. Arch. Christopher EVANS, P.I. Alessio ALESSI, Dott. Agr. Marco CEI, Arch. Luca UGOLINI

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

PARTE SECONDA: Opere Strutturali

PM - Parte 2

Questo progetto è stato realizzato da Spira srl nel rispetto delle regole stabilite dal proprio sistema di gestione qualità conforme ai requisiti ISO 9001/2008 valutato da BUREAU VERITAS Certification e coperto da certificato n°167233

DATA: Settembre 2012

Rev.:

SOMMARIO

PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione dell'Opera, redatto in conformità al D.Lgs 163/2006 e s.m.i., contiene i seguenti documenti operativi:
1. il manuale d'uso
2. il manuale di manutenzione
3. il programma di manutenzione.

Il **manuale d'uso** si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Tale documento presenta i seguenti contenuti:
a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica;
c) la descrizione;
d) le modalità di uso corretto.

Il **manuale di manutenzione** si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio. I contenuti del manuale di manutenzione sono i seguenti:
a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica;
c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
d) il livello minimo delle prestazioni;
e) le anomalie riscontrabili;
f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il **programma di manutenzione** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:
a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione

dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Il presente Piano di Manutenzione è organizzato mediante schede relative alle parti d'opera che compongono l'intervento nel suo complesso. Sono stati individuati i seguenti macro-sistemi ed i relativi sub - sistemi, per ciascuno dei quali è stata approntata una scheda:

1. Strutture di fondazione
2. Strutture di elevazione in c.a.
3. Strutture in c.a. colorato (gradini scala)
4. Cerchiature metalliche in acciaio Cor-Ten
5. Gabbionate metalliche

1 INFORMAZIONI GENERALI SULL'INTERVENTO

Gli interventi strutturali previsti sul Bastione delle Forche sono i seguenti:

- realizzazione di una nuova scala di accesso al Bastione in prossimità della scala esistente;
- realizzazione del parapetto lungo il perimetro esterno del Bastione;
- realizzazione di una gabbionata di contenimento del terreno, in sostituzione del muro parzialmente crollato, sul lato ovest del Bastione;
- realizzazione di un palo per l'illuminazione;
- messa in sicurezza della parete del primo edificio che si affaccia sul percorso pedonale interno del Bastione, durante le fasi di demolizione delle parti pericolanti dello stesso;
- sostituzione di murature lesionate e ricostituzione di brecce nelle zone lesionate di ogni prospetto, consolidamento delle strutture murarie lungo i prospetti sud ed est del Bastione, rifacimento e ricostruzione del paramento murario nello spigolo del prospetto est in cui si è verificato il distacco del paramento.

<u>SCALA DI ACCESSO</u>

La nuova scala di accesso al Bastione permette l'accesso in quota dal livello del percorso pedonale esistente. Il primo tratto della scala si sviluppa esternamente alle mura del Bastione ed è disposta ortogonalmente alle mura; la quota di partenza è quella dell'attuale percorso pedonale e la quota di arrivo è al livello dell'attuale accesso. La struttura è realizzata in c.a. mediante pareti portanti la soletta ed i gradini. La larghezza della rampa è di 2.35 m. Il secondo tratto della scala si sviluppa internamente lungo la parete del Bastione che si affaccia sul percorso pedonale ed è posizionata in maniera ortogonale rispetto a quella attualmente presente; è composta da due rampe e da un pianerottolo intermedio. La struttura è realizzata mediante tre gradoni in cemento armato in modo tale da minimizzare lo scavo di sbancamento; a contenimento del terreno del terrapieno sono realizzati dei muri in cemento armato con sezione trasversale ad L. Le pareti hanno spessore 30 cm ed altezza variabile, i gradoni di fondazione, di altezza variabile, costituiscono la struttura portante della scala. La larghezza della rampa è di 1.60 m. Per il dimensionamento della scala sono state applicate le azioni definite dalla Normativa vigente (D.M. 14/01/2008 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni") per la categoria di opera in oggetto.

Si prevede l'allargamento dell'apertura dell'attuale accesso alla scala mediante la realizzazione di tre cerchiature in acciaio Cor-Ten, nello spessore della parete del Bastione, con profilati del tipo HEB160. Ogni cerchiatura è costituita da un profilato in acciaio sagomato ad arco che segue l'andamento della muratura esistente e da due montanti verticali saldati alla piastra di base collegata alla muratura sottostante mediante perforazioni armate. Le tre cerchiature sono fra loro collegate attraverso dei profilati in acciaio tipo UPN120, uniti ai profili ortogonali mediante unioni bullonate.
I materiali utilizzati sono calcestruzzo C 25/30 e acciaio B450C per le opere in cemento armato. L'acciaio Cor-Ten è del tipo S355W. Per la parte della scala in calcestruzzo colorato, si prevede una classe C 32/40.

PARAPETTO

Lungo il perimetro esterno del Bastione è prevista la realizzazione di un parapetto in acciaio Cor-Ten, costituito da montanti strutturali posti ad interasse di 1,50 m, di altezza rispetto al finto di 1,05 m, e con sezione trasversale variabile dalla sommità alla base; tra questi montanti è disposto il corrimano, un elemento inferiore a chiusura ed ulteriori montanti verticali.
Al fine di soddisfare la verifica alle azioni orizzontali previste dalla Normativa vigente (D.M. 14/01/2008 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"), la struttura di fondazione è costituita da un cordolo in cemento armato di sezione trasversale 50×70 cm e da travi ortogonali di dimensioni 50×20 cm pose ad interrasse pari a 1,50 m che costituiscono l'appoggio dei montanti del parapetto.
I materiali utilizzati sono calcestruzzo C 25/20 e acciaio B450C per le opere in cemento armato.

GABBIONATA

A causa del parziale crollo del muro interno sul lato Ovest, per garantire la stabilità del terrapieno è necessaria la realizzazione di una gabbionata metallica di contenimento del terreno. L'opera di sostegno è costituita da due tratti: il primo in corrispondenza della massima altezza di terreno da contenere (circa 4,50 m) ed il secondo in corrispondenza della parte del muro che si sviluppa verso l'esterno, in cui è presente il gradone della parete esterna del Bastione, e quindi di altezza inferiore rispetto al primo tratto.
Nella parte finale della gabbionata, in corrispondenza della zona in cui il muro di contenimento esistente presenta un aumento di sezione trasversale, è realizzata una gabbionata di rivestimento della stessa altezza di quella adiacente, ma con larghezza tale da creare continuità tra il muro esistente e la gabbionata di nuova realizzazione.

Per il dimensionamento della gabbionata sono stati effettuate le indagine geologiche ai sensi della Normativa vigente (D.M. 14/01/2008 - *"Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"*). La gabbionate sono formate elementi di lato 2×1 m ed altezza 0.50 - 1 m. Tali gabbioni sono riempiti con pietrame non gelivo, non friabile, non dilavabile e di buona durezza, con peso specifico non inferiore a 2500 kg/m^3.

PALO PER L'ILLUMINAZIONE

Sul terrapieno in prossimità della nuova scala, è prevista l'installazione di un palo per l'illuminazione con tre fari in sommità, in acciaio, di altezza di 5.65 m dal piano finito, con sezione trasversale tubolare variabile dalla base alla sommità.

La struttura di fondazione, per resistere alle azioni definite dalla Normativa vigente (D.M. 14/01/2008 - *"Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"* e CNR-DT 207/2008 *"Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni"*) è costituita da un plinto in cemento armato di forma parallelepipeda di base quadrata di lato 0.95 m ed altezza di 1.00 m. I materiali utilizzati sono calcestruzzo C 25/20 e acciaio B450C per le opere in cemento armato.

MESSA IN SICUREZZA DEL PRIMO EDIFICIO

Il primo edificio esistente sul Bastione presenta un parziale crollo della copertura, con conseguenti dissesti delle pareti est e sud ed instabilità nei confronti delle azioni orizzontali della parete ovest. Per la messa in sicurezza della pista ciclabile e del terrapieno si rendono necessarie le demolizioni delle pareti est e sud e la realizzazione di opere provvisorie sulla parete ovest. Tali strutture consistono in tre travi in acciaio incassate nei muri ortogonali, disposte una alla base della parete, una in sommità ed una posta al livello del solaio di calpestio ad una distanza di circa 3,00 m dalla parete stessa e collegata alla trave superiore mediante un tubolare inclinato; la trave superiore è collegata con la parete ovest mediante perforazioni armate e piastre di contrasto. Tale struttura in acciaio impedisce il ribaltamento della parete ovest verso l'interno. Per impedire il ribaltamento verso l'esterno è previsto un consolidamento con betoncino armato del solo lato interno della facciata; l'armatura del betoncino è saldata ai profili in acciaio superiore ed inferiore disposti lungo la parete.

Per facilitare la messa in opera dell'elemento tubolare inclinato, il profilato è diviso in due parti collegate mediante uno spezzone di tubolare di diametro maggiore, saldato ai due tratti lungo la circonferenza e con bottoni di saldatura. Il profilato inclinato è collegato alle travi orizzontali

attraverso perni, realizzati mediante due piastre collegate con un bullone. In questo modo possono essere facilmente recuperate le imprecisioni derivanti dalla posa in opera delle travi.
I profilati metallici sono in acciaio S275JR. Il betoncino armato verrà eseguito con rete elettrosaldata in acciaio B450C.

CONSOLIDAMENTO DELLE MURATURE:

Le mura del Bastione sono costituite da murature con paramento costituito in vario modo e da muratura interna in pietrame tondeggiate e pilloli di fiume.
Nella parte bassa il paramento è realizzato in mattoni pieni che risultano in buono stato di conservazione pur avendo in alcuni casi delle mancanze e la necessità di alcune sostituzioni. A tergo del paramento in mattoni vi è un paramento in pietrame squadrato dal quale inizia il sacco; il paramento in pietrame fa da supporto a quello in mattoni. Dalla parte lato terra il paramento è invece costituito da pietrame misto. La malta risulta essere di adeguata resistenza.
Dalla quota -3.30 m dal calpestio del Bastione fino in sommità la muratura si rastrema e la muratura perde il rivestimento in mattoni risultando a doppio paramento in pietrame misto. Lo stato di conservazione del paramento esterno in pietrame risulta essere molto scadente con giunti di malta deteriorati ed in alcuni casi assenti. In tale porzione di muratura anche il paramento interno risulta essere in precario stato di conservazione.
In alcuni punti della parte a facciavista in pietrame sono presenti apparati radicali di notevole estensione che hanno scompaginato la muratura con evidenti spanciamenti verso l'esterno. Tale fenomeno è presente nella parete sud anche per porzione della muratura realizzata con il paramento esterno in mattoni.
Alla luce delle indagini e dei rilievi eseguiti, si ritiene che la porzione di muratura inferiore con paramento in mattoni facciavista non necessiti di interventi strutturali volti al consolidamento della compagine muraria, ad eccezione di un intervento sul prospetto sud volto a ripristinare la muratura che è stata scalzata dalle radici delle piante.

Pertanto gli interventi strutturali sulle murature sono concentrati sulla parte superiore con paramento in pietrame. Per quelle porzioni che presentato danni estesi provocati dalle radici che ne impediscono il consolidamento, si prevede la sostituzione di porzioni di muratura con il rimpiego, ove possibile, del materiale smontato. Per le altre parti in cui la muratura si presenta con lacune o

lesioni si prevede il consolidamento con la tecnica del cuci-scuci. La lavorazione è eseguita in modo da minimizzare le parti dal demolire, operando ove possibile con la tecnica del cuci - scuci.
Vista l'assenza del legante nella parte superiore del Bastione, si sono previste iniezioni di malta di calce aerea al fine di riempire i vuoti tra gli elementi lapidei, preceduta dalla ristilatura e sigillatura dei giunti su entrambe le facce del paramento murario.

Si utilizza una malta per stuccatura tipo Sika R-I-Z, del tipo ad alta traspirabilità. La malta è conforme ai requisiti richiesti alle malte tipo R come da normativa UNI EN 998-1.

Per le iniezioni si utilizza una malta a base di calce idraulica naturale tipo Sika Consolidante, a base di calce idraulica naturale NHL 3.5 secondo EN 459-1, esente da cemento.

2 STRUTTURE DI FONDAZIONE

MANUALE D'USO	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione	Le fondazioni previste sono tutte di tipo superficiale, con tipologia a platea e a travi rovesce; tutte le fondazioni sono in c.a. gettato in opera.
Materiali impiegati:	Calcestruzzo C25/30 classe di esposizione XC2 Acciaio B450C
Modalità d'uso corretta	Le fondazioni hanno la funzione di trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dallo stesso. L'impiego di tali strutture è indiretto. Le modalità di corretto impiego riguardano il rispetto delle destinazioni d'uso dei locali e di conseguenza dei carichi sugli orizzontamenti, evitando di sovraccaricare la struttura.

MANUALE DI MANUTENZIONE	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione risorse necessarie per l'intervento manutentivo	Per le ispezioni a vista non sono necessarie particolari risorse. Per le manutenzioni occorrerà attenersi alle necessarie misure di sicurezza e prevedere l'impiego di materiali dotati dei necessari requisiti per garantire il livello minimo delle prestazioni.
Livello minimo delle prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Anomalie riscontrabili	Cedimenti Lesioni alla sovrastruttura
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	Nessuna
Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	Consolidamento del terreno o delle strutture da decidere dopo indagini specifiche

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
Prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Programma dei controlli	Dato che le strutture non sono a vista, i controlli dovranno essere di tipo induttivo, osservando eventuali danneggiamenti alla sovrastruttura. Per garantire la funzionalità del sistema si prevedono controlli a campione ogni 5 anni
Programma delle manutenzioni	Le manutenzioni verranno effettuate quando necessario

3 STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN C.A.

MANUALE D'USO	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione	Le strutture in elevazione in c.a. sono costituite da setti gettati in opera.
Materiali impiegati:	Calcestruzzo C25/30 classe di esposizione XC2 Acciaio B450C
Modalità d'uso corretta	Le strutture in elevazione hanno la funzione di trasferire i carichi delle sovrastrutture alle fondazioni e di contenere il terreno. L'impiego di tali strutture è indiretto in quanto trattasi di opere controterra. Le modalità di corretto impiego riguardano il rispetto delle destinazioni d'uso degli spazi e di conseguenza dei carichi, evitando di sovraccaricare la struttura.

MANUALE DI MANUTENZIONE	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione risorse necessarie per l'intervento manutentivo	Dato che le strutture non sono a vista, i controlli dovranno essere di tipo induttivo, osservando eventuali danneggiamenti alla sovrastruttura. Per garantire la funzionalità del sistema si prevedono controlli a campione ogni 5 anni
Livello minimo delle prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Anomalie riscontrabili	Cedimenti Lesioni alla sovrastruttura
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	Nessuna
Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	Consolidamento del terreno o delle strutture da decidere dopo indagini specifiche

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
Prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Programma dei controlli	Dato che le strutture non sono a vista, i controlli dovranno essere di tipo induttivo, osservando eventuali danneggiamenti alla sovrastruttura. Per garantire la funzionalità del sistema si prevedono controlli a campione ogni 5 anni
Programma delle manutenzioni	Le manutenzioni verranno effettuate quando necessario Nel caso di rilevino fenomeni di disassamento, anche minimi, dovranno essere eseguite indagini mirate per determinare le cause ed approntare gli interventi di ripristino.

4 STRUTTURE IN C.A. COLORATO (GRADINI SCALA)

MANUALE D'USO	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione	Le strutture in elevazione in c.a. sono costituite da setti gettati in opera.
Materiali impiegati:	Calcestruzzo C32/40 classe di esposizione XC4 Acciaio B450C
Modalità d'uso corretta	Le modalità di corretto impiego riguardano il rispetto delle destinazioni d'uso degli spazi e di conseguenza dei carichi, evitando di sovraccaricare la struttura.

MANUALE DI MANUTENZIONE	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione risorse necessarie per l'intervento manutentivo	Dato che le strutture sono a vista, i controlli dovranno essere di tipo diretto, osservando eventuali danneggiamenti alla sovrastruttura. Per garantire la funzionalità del sistema si prevedono controlli ogni 2 anni
Livello minimo delle prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Anomalie riscontrabili	Lesioni alla sovrastruttura Alterazioni della miscela cementizia Fessurazione Ammaloramento delle armature
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	Nessuna
Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	Trattamento delle armature Ripristino della superficie mediante malte antiritiro

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
Prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Programma dei controlli	Dato che le strutture sono a vista, i controlli dovranno essere di tipo diretto, osservando eventuali danneggiamenti alla sovrastruttura. Per garantire la funzionalità del sistema si prevedono controlli ogni 2 anni
Programma delle manutenzioni	Le manutenzioni verranno effettuate quando necessario.

5 CERCHIATURE METALLICHE IN ACCIAIO COR-TEN

MANUALE D'USO	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione	Materiali impiegati: Acciaio S355W
Modalità d'uso corretta	Le modalità di corretto impiego riguardano il rispetto delle destinazioni d'uso delle opere e di conseguenza dei carichi, evitando di sovraccaricare la struttura.

MANUALE DI MANUTENZIONE	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione risorse necessarie per l'intervento manutentivo	Scale di sicurezza o ponti semoventi per raggiungere le zone in quota. Per le manutenzioni occorrerà attenersi alle necessarie misure di sicurezza e prevedere l'impiego di materiali dotati dei necessari requisiti per garantire il livello minimo delle prestazioni
Livello minimo delle prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Anomalie riscontrabili	Allentamento dei bulloni e dei collegamenti
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	Nessuna
Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	Sostituzione elementi strutturali ammalorati Serraggio dei dadi, ripristino dei collegamenti

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
Prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Programma dei controlli	Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuorisuscita di conci di pietra. Per garantire la funzionalità del sistema si prevedono controlli a campione ogni 2 anni
Programma delle manutenzioni	Le manutenzioni verranno effettuate quando necessario

6 GABBIONATE METALLICHE

MANUALE D'USO	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione	Materiali impiegati: rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 (UNI-EN 10223-3), tessuta con filo in acciaio trafilato, con caratteristiche meccaniche superiori a quanto prescritto dalle UNI-EN 10223-3 (carico di rottura compreso tra 380 e 550 N/mm^2 e allungamento minimo pari al 10%); materiale di riempimento della gabbionata costituito da pietrame di idonea pezzatura, né friabile né gelivo, non dilavabile e di buona durezza, di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e di peso specifico non inferiore ai 2500 kg/m^3.
Modalità d'uso corretta	Le modalità di corretto impiego riguardano il rispetto delle destinazioni d'uso delle opere e di conseguenza dei carichi, evitando di sovraccaricare la struttura.

MANUALE DI MANUTENZIONE	
Collocazione nell'ambito dell'intervento	Vedasi tavole di progetto
Rappresentazione grafica	Vedasi tavole di progetto
Descrizione risorse necessarie per l'intervento manutentivo	Scale di sicurezza o ponti semoventi per raggiungere le zone in quota. Per le manutenzioni occorrerà attenersi alle necessarie misure di sicurezza e prevedere l'impiego di materiali dotati dei necessari requisiti per garantire il livello minimo delle prestazioni
Livello minimo delle prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Anomalie riscontrabili	Fenomeni di corrosione delle reti metalliche Rottura delle reti metalliche Deposito di materiali e crescita di vegetazione
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	Nessuna
Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	Sostituzione elementi strutturali ammalorati Eliminazione del deposito di materiali e della vegetazione

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
Prestazioni	Resistenza alle sollecitazioni di progetto
Programma dei controlli	Si eseguiranno controlli a vista con periodicità annuale
Programma delle manutenzioni	Le manutenzioni verranno effettuate quando necessario

COMUNE DI PRATO
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, GRANDI OPERE, ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE
U.O. RECUPERO DEL PATRIMONIO STORICO

Restauro del Bastione delle Forche

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENZA: Comune di Prato

ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI: Roberto CAVERNI
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, GRANDI OPERE, ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE - Dirigente del servizio: Ing. Lorenzo FRASCONI
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Francesco PROCOPIO

PROGETTO: Raggruppamento Temporaneo di Professionisti:

CAPOGRUPPO

SPIRA S.r.l.
Servizi Progettazione Integrata per il Restauro Architettonico
Direttore Tecnico (Art.254 DPR 207/10) :
Ing. Massimo MARRANI - Ordine Ingegneri di Firenze n.1594
www.studiospira.it

PROGETTISTA E COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE
E DIREZIONE DEI LAVORI: Prof. Arch. Giuseppe CRUCIANI FABOZZI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Massimo MARRANI

MANDANTI:
PROGETTISTA E D.O. OPERE STRUTTURALI E DI CONSOLIDAMENTO: Prof. Ing. Andrea VIGNOLI - Studio Tecnico Associato di Ingegneria di Prof. Ing. Andrea VIGNOLI e Ing. Claudio CONSORTI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE: Arch. Alessandro PAGLIAI
AFFINAMENTO DEL RILIEVO, GRAFICA ED EDITING: Arch. Stefano BALDI

COLLABORATORI: Arch. Sara MARRANI, Ing. Silvio SPADI, B. Arch. Christopher EVANS, P.I. Alessio ALESSI, Dott. Agr. Marco CEI, Arch. Luca UGOLINI

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti PARTE TERZA: Impianto Elettrico	**PM - Parte 3**
Questo progetto è stato realizzato da Spira srl nel rispetto delle regole stabilite dal proprio sistema di gestione qualità conforme ai requisiti ISO 9001/2008 valutato da BUREAU VERITAS Certification e coperto da certificato n°167233	DATA: Settembre 2012 Rev.:

CAPITOLO 1 - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

SOMMARIO

PREMESSA

Il piano di manutenzione, che deve accompagnare il progetto, è richiesto espressamente dalla legge quadro sui lavori pubblici, L. 11/02/1994 n° 109 e sue modifiche, L. 02/06/1995 n° 216 e L. 18/11/1998 n° 415 e dal Regolamento D.P.R. n° 554 del 21/12/1999.
Il Piano di Manutenzione costituisce un sistema per la gestione e il controllo degli strumenti e obiettivi della manutenzione, costituiti essenzialmente nel mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualita', l'efficienza ed il valore economico dell'intervento. Esso si può articolare in:
- *manuale d'uso;*
- *manuale di manutenzione;*
- *programma di manutenzione.*

1) MANUALE D'USO

La ditta Appaltatrice, alla fine dei lavori, in occasione della stesura della contabilità finale, dovrà presentare un fascicolo con i necessari libretti d'uso e manutenzione del materiale, apparecchiature ed impianti installati. Il manuale d'uso si riferisce alle parti più importanti degli impianti e contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da una utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.
Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:
- gli elaborati grafici con l'ubicazione delle parti menzionate;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

2) MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene e in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza e di servizio. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- l'ubicazione e rappresentazione grafica delle parti menzionate;
- descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

a) UBICAZIONE E RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE PARTI MENZIONATE

Per l'ubicazione e la rappresentazione grafica delle parti menzionate si farà riferimento agli elaborati grafici di progetto e alla documentazione presentata alla fine dei lavori (progetto as built). Tale documentazione è utilizzata, ai sensi del DM 37/08 (ex Legge 46/90) e per altri eventuali usi previsti dalla legislazione vigente, limitatamente ai documenti specifici per le singole autorizzazioni; oltre alla manutenzione essa serve inoltre per le verifiche e l'esercizio degli impianti.

b) DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO

1) ATTREZZATURA COLLETTIVA Per il
controllo di accumulatori:

• guanti antiacido;
• grembiule in neoprene;
• scarpe antiscivolanti.

Per lavori ad altezze elevate:

• cinture di sicurezza;
• complesso anticaduta;
• funi;
• imbracatura.

Per lavori su parti in tensione:

• pedane e tappeti isolanti.

Si consiglia di avere a disposizione un gruppo elettrogeno di piccola potenza (circa 2 kW a 230 V) per alimentazione di utensili e per interventi di emergenza.

2) DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)
Sempre:

• vestiario di dotazione non infiammabile.

Per lavori in elevazione:

• cintura di sicurezza (di trattenuta o imbracatura).

Per verifiche e misure:

• elmetto;

- guanti isolanti;
- visiera o occhiali.

Per l’installazione e la rimozione dei dispositivi di messa a terra e di equipotenzialità:

- elmetto;
- guanti isolanti;
- visiera o occhiali;
- utensili ed attrezzi isolanti.

Per manovre di interruttori:

- elmetto;
- guanti da lavoro o isolanti;
- visiera o occhiali;
- utensili ed attrezzi isolanti.

Per lavori su circuiti B.T. in tensione:

- elmetto;
- guanti isolanti;
- visiera o occhiali;
- utensili ed attrezzi isolati;
- tappeto o tronchetti isolanti;

N.B. si deve assicurare la doppia protezione isolante.
Per lavori su circuiti B.T. non in tensione:

- elmetto;
- guanti da lavoro.

c) LE ANOMALIE RISCONTRABILI

In generale è opportuno che i componenti dell'impianto siano sottoposti a manutenzione secondo la periodicità e le modalità indicate dai costruttori nei relativi manuali d'uso e di manutenzione e nei casi di evidenti segni di deterioramento o di non regolare funzionamento. Si ricorda che esistono componenti, che se correttamente installati ed utilizzati, non sono soggetti a manutenzione, ad esempio quelli ad uso industriale e similare (CEI CT 17). Essi infatti. hanno l'attitudine a svolgere la funzione nelle condizioni definite dalla norma di prodotto sino alla constatazione del guasto. Tutti i componenti sono comunque soggetti all'esame a vista allo scopo di accertare lo stato di uso e conservazione per l'eventuale sostituzione in caso di necessità.
A titolo di esempio si riportano alcune anomalie riscontrabili causate dalle sollecitazioni esterne sotto elencate:

1. Temperatura ambiente

Nel caso di temperatura ambiente molto bassa si possono avere i seguenti fenomeni:

- screpolatura e/o fessurazioni dei materiali isolanti;
- aumento della viscosità dei lubrificanti;
- formazione di ghiaccio con conseguente aumento di peso;
- perdita o decadimento delle caratteristiche meccaniche;
- contrazioni delle parti metalliche del componente con sollecitazioni sui sostegni isolanti.

La temperatura ambiente elevata, invece, può provocare i seguenti danni:

- invecchiamento accelerato dei materiali isolanti, in particolare elastomeri, termoplastici e termoindurenti, con riduzione delle caratteristiche meccaniche ed elettriche con effetti di rammollimento, fusione, sublimazione, fessurazioni, ossidazioni e carbonizzazione dell'isolante, riduzione della viscosità ed eventualmente anche evaporazione;

- indurimento dei lubrificanti;
- evaporazione dei lubrificanti;
- riscaldamento degli apparecchi con riduzione dello smaltimento del calore prodotto nell'esercizio;
- dilatazione delle parti metalliche del componente con sollecitazioni sui sostegni isolanti.

3. Sorgenti esterne di calore

Il calore può essere trasmesso per irraggiamento, convezione o conduzione da:

- tubazioni di distribuzione d'acqua calda;
- apparecchi di illuminazione ed altri componenti dell'impianto elettrico;
- processi di fabbricazione;
- azione diretta del sole o del mezzo circostante;
- trasmissione da parte di materiali conduttori del calore.
- Gli effetti sui componenti elettrici delle sorgenti di calore sono analoghi a quelli ricordati per le temperature elevate.

4. Presenza di acqua

L'acqua dovuta a umidità relativa molto elevata o pioggia può essere assorbita dagli isolanti e può produrre rigonfiamenti dal materiale isolante, ridurre notevolmente il grado di isolamento e, se unita a sporcizia, può comportare corrosioni e/o elettrolisi. La presenza di forte umidità unitamente a variazioni di temperatura porta alla formazione di condense molto dannose per i componenti elettrici. La rugiada può essere causa di corrosioni.

4. Presenza di corpi solidi

La presenza di polveri infiammabili può essere pericolosa e causa di incendi, e, nei casi peggiori di esplosioni. Le polveri e/o la sporcizia che si deposita sui componenti elettrici limita la dissipazione del calore ed in pratica equivale ad una coibentazione, con aumenti della temperatura del componente elettrico. I danni sono equiparabili a quelli dovuti alle temperature elevate. Inoltre i corpi estranei possono provocare danni meccanici, difficoltà di contatto delle parti elettriche, ai nuclei magnetici dei relè e dei contattori.

5. Presenza di sostanze corrosive o inquinanti

La presenza di gas, nebbie e vapori, ad esempio sali marini, cloro, acidi, ossidi, ammoniaca, ozono, ecc., determina condizioni di corrosione in particolare se in presenza di umidità relativa superiore al 60% e calore, con conseguenti riduzioni della resistenza superficiale degli isolanti, possibile ossidazione del rame e possibile aumento della resistenza nei punti di contatto.

6. Urti meccanici

In presenza di movimentazione dei cavi o di installazione degli stessi in prossimità di zone soggette a passaggio di persone, a movimentazione di carichi, a transito di mezzi di trasporto o a deposito materiali metallici che possono interferire con i componenti elettrici, il materiale elettrico può essere soggetto a danneggiamenti meccanici dovuti ad urti o usura meccanica con conseguenti abrasioni, schiacciamenti, rotture, tagli ed altri danneggiamenti.

7. Vibrazioni

Le vibrazioni possono provocare allentamenti delle connessioni, dei supporti delle condutture o dei componenti oltre a disturbi sulla funzionalità e guasti per effetti di risonanza.

8. Danneggiamenti dovuti ai sostegni

I conduttori ed i cavi non sostenuti per tutto il loro percorso da supporti, anche in relazione al tipo di posa scelto, devono essere sostenuti mediante dispositivi adeguati posizionati ad intervalli tali che i conduttori ed i cavi non vengano danneggiati dal loro peso.

Inoltre la scelta non appropriata di sostegni per il fissaggio di componenti elettrici o di condutture

all'esterno degli edifici, e pertanto soggetti alle intemperie (per esempio utilizzo di viti non zincate a caldo o in acciaio inossidabile), rende possibile il deteriorarsi (arruginirsi) degli organi di tenuta e causare cedimenti strutturali dei sostegni con il conseguente danneggiamento dei conduttori o dei cavi.

9. Danneggiamenti dovuti a trazione

Quando le condutture siano sottoposte in modo permanente a trazione (per esempio a causa del proprio peso su percorsi verticali), si devono scegliere tipi di cavi aventi sezione e tipi di posa tali da evitare qualsiasi danno ai cavi, alle loro connessioni ed ai loro supporti. Questa sollecitazione può produrre danni alle condutture procurando abrasioni, tagli e screpolature alle guaine dei cavi nei punti di sostegno.

10. Presenza di flora o di muffe

Per i componenti dell'impianto esposti all'azione degli agenti atmosferici e per i quali è ipotizzabile la formazione di flora o di muffe occorre verificare lo stato dei componenti in particolare di quelli con isolamento in PVC.

11. Presenza di fauna

La presenza di roditori può essere causa di danni agli isolanti in particolare dei cavi. Anche la presenza di termiti può causare danni agli isolanti.

12. Irraggiamento solare

L'irraggiamento solare può procurare surriscaldamento dei componenti elettrici, riscaldamento non uniforme del componente con conseguente sollecitazioni meccaniche, decolorazione, formazione di ozono, deterioramento delle superfici isolanti.

13. Effetti sismici

A seguito di effetti sismici, anche se di lieve entità, occorre procedere ad una ricognizione degli impianti al pari di quanto fatto per gli impianti soggetti a vibrazione.

14. Vento

Gli effetti del vento possono assimilarsi alle sollecitazioni prodotte dalle vibrazioni, o a sollecitazioni meccaniche di trazione.

15. Altre sollecitazioni e danni

Danneggiamenti ai componenti elettrici possono essere causati anche da altre sollecitazioni anomale quali, ad esempio, le radiazioni ultraviolette che possono provocare danni superficiali ai materiali isolanti ed in particolare a quelli elastomeri e termoplastici, causando screpolature o fessurazioni.

d) LE MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente sono condizionate dal tipo di manutenzione, dal tipo di lavoro e dalla mansione, esperienza e preparazione degli addetti alla manutenzione. Si ritiene opportuno richiamare le definizioni dei vari tipi di componenti.

• DEFINIZIONI DI MANUTENZIONE (CEI 0-3, CEI 56-50, UNI 10147) 1.

Manutenzione ordinaria

Per manutenzione ordinaria di un impianto si intendono gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto o la loro destinazione d'uso.

2. Manutenzione straordinaria

Per manutenzione straordinaria di un impianto si intendono gli interventi, con rinnovo e/o

sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, siano destinati a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrano negli interventi relativi alle definizioni di nuovo impianto, di trasformazione e di ampliamento di un impianto e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria. Si tratta di interventi che, pur senza obbligo di redazione del progetto da parte di un professionista abilitato, richiedono una specifica competenza tecnico-professionale e la redazione da parte dell'installatore della dichiarazione di conformità

3. Manutenzione preventiva

Manutenzione eseguita ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un componente dell'impianto.

4. Manutenzione preventiva programmata

Manutenzione svolta in accordo con un piano temporale stabilito.

5. Manutenzione preventiva non programmata

Manutenzione svolta non in accordo ad un piano temporale stabilito, ma dopo la ricezione di una indicazione riguardante lo stato di una entità.

6. Manutenzione preventiva predittiva

Manutenzione predittiva effettuata a seguito dell'individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'estrapolazione secondo modelli appropriati del tempo residuo prima del guasto.

7. Manutenzione sotto condizione

Manutenzione preventiva subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato.

8. Manutenzione controllata

Un metodo che permette di assicurare una qualità del servizio desiderata mediante l'applicazione sistematica di tecniche di analisi che usano mezzi di supervisione centralizzata e/o un campionamento per minimizzare la manutenzione preventiva e ridurre la manutenzione correttiva.

9. Manutenzione correttiva

La manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di una avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire l'azione richiesta.

10. Manutenzione migliorativa

Insieme delle azioni di miglioramento o piccola modifica che non incrementano il valore patrimoniale dell'entità.

- DEFINIZIONI DI LAVORI (CEI 11-48 e CEI 11-27)

1. Lavoro elettrico

Lavoro su, con o in prossimità di un impianto elettrico quali prove e misure, riparazioni, sostituzioni modifiche, ampliamenti, montaggi ed ispezioni.

2. Lavoro non elettrico

Lavoro in prossimità di un impianto elettrico quali costruzioni, scavi, pulizie, verniciature, ecc..

3. Lavoro sotto tensione

Ogni lavoro in cui un lavoratore viene in contatto con parti attive o entra nella zona di lavoro sotto tensione con parti del suo corpo o con attrezzi, con equipaggiamenti o con dispositivi che devono essere maneggiati.

4. Lavoro in prossimità di parti attive

Qualsiasi attività lavorativa in cui un lavoratore entra nella zona prossima con parti del proprio corpo, con un attrezzo o con qualsiasi altro oggetto senza invadere la zona di lavoro sotto tensione.

5. Lavoro fuori tensione

Attività lavorativa su impianti elettrici, che non sono attivi e non hanno carica elettrica eseguita dopo aver messo in atto tutte le misure per prevenire il pericolo elettrico

- DEFINIZIONI RELATIVE ALLE PERSONE (CEI 64-8)

1. Persona esperta (PES)

Persona formata in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentirle di evitare i pericoli che l'elettricità può creare. In particolare, persona che, con adeguata attività e/o percorso formativo e maturata esperienza, ha acquisito quanto segue:

- conoscenze generali dell'antinfortunistica elettrica;
- completa conoscenza della problematica infortunistica per almeno una precisa tipologia di lavori;
- capacità di affrontare in autonomia l'organizzazione e l'esecuzione in sicurezza di qualsiasi lavoro di precisa tipologia;
- capacità di valutare i rischi elettrici connessi con il lavoro e sa mettere in atto le misure idonee a ridurli o a eliminarli;
- capacità di affrontare gli imprevisti che possono accadere in occasione di lavori elettrici;
  capacità di informare e istruire correttamente una PAV affinché esegua un lavoro in sicurezza.

2. Persona avvertita (PAV)

Persona formata, adeguatamente istruita in relazione alle circostanze contingenti, da Persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare. In particolare, persona che, con adeguata formazione, ha acquisito quanto segue:

- conoscenza dell'antinfortunistica elettrica relativa a precise tipologie di lavoro;
- capacità di comprendere le istruzioni fornite da una PES per una precisa tipologia di lavori;
- capacità di organizzare ed eseguire in sicurezza un lavoro di una precisa tipologia, dopo aver ricevuto istruzioni da una PES;
- capacità di affrontare le difficoltà previste;
- capacità di riconoscere ed affrontare i pericoli connessi propriamente all'attività elettrica che e' chiamata ad eseguire.

3. Persona comune (PEC)

Persona non esperta e non avvertita nel campo delle attività elettriche. In particolare, persona che può operare autonomamente solo in assenza completa di rischio elettrico, oppure sotto sorveglianza di PES o PAV quando vi sia presenza di rischi elettrici residui.

e) LE MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Qualora all'interno della struttura di manutenzione non siano identificabili, per tipologia di lavoro da eseguire, personale in grado di svolgere tali lavori, essi dovranno essere eseguiti mediante affidamento a terzi.

3) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prestabilite, al fine di una corretta gestione degli impianti e dei componenti nel corso degli anni. Esso si articola secondo due sottoprogrammi:
a) il sottoprogramma dei controlli
b) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione

a) SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

I controlli sulle apparecchiature e sui componenti devono essere effettuati in base all'esperienza tecnica di chi gestisce l'impianto, tenuto conto delle condizioni di esercizio, e delle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura. E' opportuno che detti controlli siano, poi, aggiornati sulla base delle informazioni e dell'archiviazione dei dati raccolti a seguito di guasti o disservizi. I controlli possono essere a vista o con misure e prove. I controlli a vista sono finalizzati al rilevo delle carenze e deficienze delle apparecchiature e componenti riscontrabili senza uso di prove e misure. Le prove possono essere effettuate direttamente sul posto con strumentazione portatile o, quando necessario, in laboratorio. Il personale incaricato deve avere adeguata competenza a seconda del tipo di controllo, che può essere semplice (in genere affidato a manutentori generici), complesso (affidato a tecnici), molto complesso (affidato a specialisti).
Tali controlli riguardano in generale:

- esistenza, aggiornamento e rispondenza della documentazione tecnica necessaria;
- esistenza e leggibilità di targhe di identificazione, cartelli monitori, ecc.;
- idoneità delle attrezzature e impianti necessari alle apparecchiature (impianto ventilazione, estintori, impianto antincendio, ecc.);
- idoneità dei locali (umidità, pulizia, temperatura ambiente, ecc.);
- presenza di tracce di animali;
- esistenza ed integrità dei DPI con relativa documentazione di uso e stato di conservazione;
- esame delle fatture commerciali dell'ente distributore per la rispondenza delle condizioni contrattuali;
- integrità meccanica ed elettrica delle apparecchiature e componenti;
- rispondenza delle regolazioni (taratura) delle protezioni ai valori progettuali;
- stato di conservazione delle apparecchiature e dei componenti nei confronti delle influenze esterne (inquinamento, polvere, ecc.);
- funzionamento o rumorosità anomala;
- stato di usura, ossidazione, perlinatura dei contatti degli interruttori e dispositivi di manovra;
- fissaggio delle apparecchiature;
- assenza di perdite di fluidi refrigeranti e controllo delle loro caratteristiche fisiche (temperatura, pressione, ecc.);
- efficienza e funzionalità dei segnalatori, indicatori, commutatori, ecc.;
- controllo del serraggio dei morsetti;
- presenza di segni di surriscaldamento;
- distanze di isolamento in aria.

Le prove e misure sono finalizzate al controllo del buon funzionamento di tutti i dispositivi elettrici e meccanici, sia di funzionamento che di protezione. In genere tali controlli riguardano:

- l'efficienza dei relè di protezione;
- l'efficienza dei leveraggi e delle parti soggette a movimento;
- la corretta funzionalità degli interblocchi meccanici e elettrici;
- l'efficienza dei comandi manuali e elettrici;

• l'efficienza dei dispositivi di sgancio;
• la continuità dei conduttori di terra e protezione;
• l'integrità e funzionalità della strumentazione di misura e controllo;
• la funzionalità dei circuiti di potenza e dei circuiti ausiliari con relativi circuiti di comando;
• il mantenimento dei dati di progetto (potenze assorbite, tensioni, fattore di potenza, ecc.) e dei parametri elettrici di sicurezza (impedenze di guasto, resistenza di terra, ecc.);
• il corretto smaltimento del calore in modo da non causare temperature eccessive nei componenti e apparecchiature;
• l'isolamento dei circuiti e apparecchiature.

b) SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

SCHEDA PERIODICITÀ DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

N.	Intervento	Periodicità	Norma	Note
1	Controllo generale dell'impianto per verificarne lo stato ed eventuali anomalie	Mensile		
2	Pulizia di tutti i componenti	Annuale		
3	Prova della continuità dei conduttori PE e PEN	Triennale		1
4	Verifica delle condizioni fisiche delle condutture (tubazioni, conduttori, cavi, ecc.) e degli eventuali sostegni o elementi di fissaggio.	Triennale		1
5	Verifica delle protezioni contro il sovraccarico	Triennale		1
6	Verifica delle protezioni contro i corto circuiti	Triennale		1
7	Verifica del funzionamento degli interruttori differenziali mediante tasto di prova	Mensile		2
8	Verifica strumentale dell' intervento degli interruttori differenziali	Triennale		3
9	Verifica del serraggio di tutti i morsetti, bulloni e viti dei vari componenti elettrici dell'impianto	Annuale		1
10	Verifica degli apparecchi illuminanti			
	10.1 - controllo visivo per verificare l'integrità dell'apparecchiatura	Annuale		
	10.2 - pulizia e lavaggio interno ed esterno dell'apparecchio	Annuale		
	10.3 - sostituzione delle lampade guaste ed eventualmente quelle con evidenti segni di invecchiamento	Semestrale		4
	10.4 - eventuale sostituzione dello starter delle lampade fluorescenti	Biennale		
	10.5 - eventuale sostituzione dell'alimentatore delle lampade a scarica in caso di guasto o evidente segno di surriscaldamento	Triennale		
11	Verifica dei componenti di comando delle accensioni	Triennale		1 - 3
	11.1 - interruttori crepuscolari	Triennale		1 - 3
	11.2 - interruttori orari	Triennale		1 - 3
	11.3 - temporizzatori	Triennale		1 - 3
	11.4 - relè passo- passo	Triennale		1 - 3
	11.5 - teleruttori	Triennale		1 - 3
	11.6 - PLC- schede elettroniche- alimentatori	Triennale		1 - 3
12	Verifica dell'impianto di illuminazione di sicurezza			
	12.1 - prove di funzionamento impianto luce di sicurezza	Mensile		
	12.2 - controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura	Semestrale		
	12-3 - pulizia interna ed esterna dell'apparecchiatura con verifica gruppi batteria- inverter	Annuale		
	12.4 - sostituzione di batterie guaste	Semestrale		
13	Verifica generatori d'energia propri			1

	13.1 - Prove di funzionamento	Mensili		
	13.2 - Controlli e ricambi previsti dal costruttore	Ind. costruttore		
14	Verifica dell'impianto di terra			1
	14.1 - verifica visiva dell'integrità dell'impianto	Annuale		
	14.2 - sostituzione componenti con evidenti segni di ossidazione o corrosione	Annuale		
	14.3 - verifica continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali	Triennale		
	14.4 - misura della resistenza di terra e verifica del coordinamento con le protezioni	Triennale		
15	Verifica dell'eventuale cabina di trasformazione	Annuale		1
16	Altri interventi	Da concordare		

NOTE:

1) La frequenza delle verifiche dovrà essere caso per caso meglio stabilita in funzione degli impianti e dei componenti elettrici e delle influenze esterne o danneggiamenti meccanici, aggressivi chimici o biologici, ecc.

2) In conformità a quanto prescritto dal costruttore.

3) E' consigliabile effettuarla contemporaneamente alle altre operazioni connesse ai cambi di orario legale, salvo diversa indicazione del costruttore.

4) In funzione del tempo di decadimento del flusso luminoso stabilito dal costruttore (in genere 6000 h per lampade fluorescenti, 1000 h per lampade ad incandescenza).

PIANO DI MANUTENZIONE N°1 - RACCOLTA SCHEDE PREVISTE DAL PIANO DI MANUTENZIONE

Committente: **Amministrazione Comunale di Prato**

Località: **Comune di Prato**

Impianto/opera: **Impianto elettrico illuminazione Aree Esterne**

Denominazione: **"Bastione delle Forche" in Prato**

Scheda n.	Componente
1	Quadro elettrico
2	Apparecchi d'illuminazione d'emergenza
3	Apparecchi d'illuminazione
4	Impianto di terra

INTERVENTI DI MANUTENZIONE

SCHEDA N. 1

Denominazione: Quadro elettrico generale	Collocazione: ingresso
Costruttore:	Tipologia:
Note:	

	ATTIVITÀ DA ESEGUIRE	FREQUENZA (MESI)	DATA	FIRMA ESECUTORE	NOTE
1	**Controlli generali**	**12**			
1a	Verifica della presenza della targa generale del quadro, recante le indicazioni necessarie per l'identificazione	12			
1b	Controllare che tutti i componenti siano identificati e che le codifiche corrispondano a quelle degli schemi	12			
1c	Verifica delle condizioni generali dell'area circostante il quadro (pulizia, presenza di materiali non pertinenti, ostacoli all'accesso al quadro, ecc.)	12			
1d	Verifica dell'esistenza delle targhe e cartelli di segnalazione richiesti dalle normative	12			
1e	Verifica delle temperature interne al quadro e di quelle raggiunte dai componenti critici	12			
2	**Carpenteria**	**6**			
2a	Verificare scomparto per scomparto l'eventuale presenza di corpi estranei o tracce animali all'interno del quadro	6			
2b	Controllare presenza di polvere, muffe, tracce di condensa od ossidazione all'interno del quadro	6			
2c	Verificare il corretto funzionamento delle porte, delle relative chiusure e dell'eventuale blocco porta	6			
2d	Controllare la tenuta delle guarnizioni, lo stato degli elementi di tenuta (passacavi, pressatavi), l'efficienza e solidità degli elementi di chiusura di fori e feritoie	6			
2e	Verificare l'assenza di corpi estranei negli elementi di presa d'aria per la ventilazione e lo stato di pulizia dei filtri	6			
2f	Verificare il corretto funzionamento di ventilatori o condizionatori per il raffreddamento dell'equipaggiamento	6			
2g	Controllare il serraggio di viti e bulloni di tutti gli elementi assemblati	6			
2h	Verificare il corretto collegamento equipotenziale degli elementi del quadro che sono classificabili come masse	6			
2i	Controllare lo stato della verniciatura e la pulizia delle superfici interne ed esterne	6			
3	**Strumentazione**	**12**			
3°	Controllare lo stato di pulizia delle apparecchiature	12			
3b	Controllare il corretto azzeramento dell'indice o del valore indicato sul display	12			
3c	Controllare la continuità del conduttore di	12			

	protezione sul secondario dei trasformatori amperometrici				
3d	Controllo dell'integrità dei fusibili posti a monte dei circuiti volumetrici	12			
3e	Controllare la tensione di alimentazione degli strumenti digitali	12			
4	**Barrature**	**6**			
4a	Controllare lo stato di pulizia delle superfici	6			
4b	Controllare mediante M metro con V di prova 500 Vcc la resistenza di isolamento verso massa, che deve essere maggiore di 1kΩxV (es. 400 V – R≥400 kΩ)	6			
4c	Controllare il serraggio di viti e bulloni di tutti gli elementi assemblati e tutti i collegamenti, applicando la coppia massima secondo la tabella allegata	6			
4d	Controllare il serraggio di viti e bulloni di tutti gli elementi relativi ai collegamenti dei circuiti di protezione. Verificare continuità elettrica	6			
4e	Verificare le condizioni e l'integrità degli isolatori di supporto delle barrature (assenza di fessurazioni e tracce di scariche superficiali)	6			
5	**Interruttori**	**6**			
5a	Controllare lo stato di pulizia delle apparecchiature	6			
5b	Verifica della rispondenza del quadro alla documentazione a corredo per individuare eventuali modifiche. Verificare che il bilancio termico dell'equipaggiamento sia all'interno dei parametri imposti dal Costruttore	6			
5c	Verificare la correttezza della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi ed i corto circuiti	6			
5d	*Interruttori estraibili o sezionabili*: verificare il funzionamento nelle varie posizioni	6			
5e	*Interruttori differenziali*: Verificare con circuito o tasto di prova il corretto funzionamento	1			
5f	*Interruttori con fusibili*: Verificare l'assenza di fenomeni di surriscaldamento sui punti di contatto	6			
5g	Controllare il serraggio dei conduttori e della barre nei punti di allacciamento agli interruttori	12			
5h	Verificare il corretto funzionamento degli interblocchi elettrici e meccanici	6			
5i	Verificare il corretto funzionamento degli accessori interni agli interruttori (bobine, ausiliari, comandi, ecc.)	6			
5j	Verificare il corretto funzionamento dei motori di carica molle	6			
6	**Morsettiere**	**6**			
6°	Controllare lo stato di pulizia generale	6			
6b	Controllare lo stato delle viti di tutti gli elementi di connessione e fissaggio, applicando la coppia massima secondo la tabella allegata	6			
6c	Controllare lo stato delle siglature, verificandone la presenza, leggibilità e correttezza	6			
6d	Controllare mediante M metro con V di prova 500 Vcc la resistenza di isolamento fra fase e fase e verso massa	6			
6e	Controllare il serraggio dei vari collegamenti al conduttore di protezione	6			

7	**Accessori – Apparecchi vari – Relè – Schede elettroniche – PLC**	**6**			
7°	Controllare lo stato di pulizia generale	6			
7b	Eseguire i controlli prescritti dalle Case costruttrici dei vari apparecchi	6			
7c	Verificare il complesso dei circuiti ausiliari e di controllo (serraggio morsetti, numerazione conduttori, integrità dei fusibili, ecc.)	6			
7d	Controllare la funzionalità delle lampade di segnalazione	6			
7e	Controllare il funzionamento dell’eventuale dispositivo lampeggiante di segnalazione di presenza tensione	6			
7f	Controllare lo stato dei contatti dei relè di comando (ausiliari e di potenza)	6			
7g	Verificare mediante il tasto di prova il corretto funzionamento dei relè termici	6			
7h	Verificare lo stato dei fusibili per quanto riguarda la correttezza dell’impiego (tipologia, corrente, tenuta al corto), del fermo serraggio dell’elemento di ritenuta, dell’assenza di fenomeni di surriscaldamento nei punti di contatto	6			
7i	Verificare il funzionamento degli accessori interni (illuminazione, presa di servizio, ecc.)	6			
Note generali:					

INTERVENTI DI MANUTENZIONE

SCHEDA N. 2

Denominazione: Apparecchi d'illuminazione d'emergenza	Collocazione:
Costruttore:	Tipologia:
Note:	

	ATTIVITÀ DA ESEGUIRE	FREQUENZA (MESI)	DATA	FIRMA ESECUTORE	NOTE
1	Pulizia interna ed esterna dello schermo	12			
2	Pulizia interna dell'apparecchio	12			
3	Verifica a vista dello stato della struttura dell'apparecchio compreso lo schermo	12			
4	Verifica a vista dello stato dei vari componenti	6			
5	Verifica dello stato dei conduttori compresi i conduttori di alimentazione	12			
6	Verifica del serraggio di tutte le connessioni	24			
7	Verifica delle continuità elettrica del conduttore di protezione, se esistente	24			
8	Sostituzione delle lampade se hanno superato il periodo di vita previsto	12			
9	Verifica della regolare accensione dell'eventuale gruppo autonomo di emergenza e/o di sicurezza al mancare dell'alimentazione normale	1			
10	Controllo del tempo di scarica per gli apparecchi con gruppo autonomo di emergenza (minuti…….)	6			
11	Verifica della temperatura nelle condizioni normali di esercizio	12			
12	Verifica della eventuale ossidazione e segni di surriscaldamento dei morsetti	12			
13	Indagine relativa ad eventuali problemi sorti durante il periodo di funzionamento	12			
14	Verifica del serraggio delle viti della morsettiera arrivo e partenza linee	12			
15	Se la batteria ha raggiunto il limite d'età previsto (circa 3-4 anni per batterie al Pb e 6-7 per quelle al Ni-Cd) sostituire l'intero accumulatore	12			
Note generali:					

INTERVENTI DI MANUTENZIONE

SCHEDA N. 3

Denominazione: Apparecchi d'illuminazione	Collocazione:
Costruttore:	Tipologia:
Note:	

	ATTIVITÀ DA ESEGUIRE	FREQUENZA (MESI)	DATA	FIRMA ESECUTORE	NOTE
1	Verifica dell'esistenza della targa dell'apparecchiatura recante le caratteristiche tecniche essenziali	12			
2	Controllare, nel caso di lampade ad incandescenza, che la potenza della lampada utilizzata sia compatibile con le caratteristiche dell'apparecchio	12			
3	Controllare il regolare funzionamento dell'apparecchio (accensione pronta, assenza di ronzii e sfarfallii, emissione luminosa di buon livello)	2			
4	Pulire accuratamente, internamente ed esternamente mediante lavaggio con acqua fresca e detergente per superfici lisce, lo schermo diffusore, evitando l'uso di prodotti o panni abrasivi. Togliere l'eccesso di acqua con un panno asciutto e pulito e lasciar completare l'asciugatura in ambiente fresco ed asciutto	6			
5	Pulire l'esterno del corpo illuminante mediante un panno pulito inumidito con acqua e blando detergente (del tipo per superfici lisce) contenente tensioattivi. Lasciare asciugare ed eventualmente passare nuovamente un panno morbido ed asciutto sulla superficie	6			
6	Pulire l'interno dell'apparecchio provvedendo all'aspirazione delle polveri mediante apposita macchina con testina dotata di spazzola e setole lunghe, oppure mediante pannello a pelo lungo naturale. In alternativa soffiare con aria compressa secca previa spazzolatura con pennello c.s.d.	12			
7	Controllare la tenuta delle guarnizioni, lo stato degli elementi di tenuta (passacavi, pressatavi) l'efficienza e solidità degli elementi di chiusura di fori e feritoie	12			
8	Verificare la tenuta dei fissaggi degli apparecchi e delle vie cavi connesse	12			
9	Verificare le condizioni dei cablaggi e dei conduttori di alimentazione, in particolare per quanto riguarda l'assenza di fenomeni di surriscaldamento con conseguente bruciatura od incrudimento degli isolanti. Verificare la solidità del fissaggio dei collegamenti	12			
10	Verificare l'efficace serraggio dei conduttori nei morsetti, controllando che non vi siano fili elementari dei conduttori non introdotti nell'alveolo del morsetto di alloggio, terminali danneggiati, conduttori parzialmente tranciati	12			
11	Controllare il serraggio dei morsetti di connessione e l'efficacia dei collegamenti al conduttore di protezione	12			

INTERVENTI DI MANUTENZIONE

SCHEDA N. 4

Denominazione: Impianto di terra	Collocazione:
Costruttore:	Tipologia:
Note:	

	ATTIVITÀ DA ESEGUIRE	FREQUENZA (MESI)	DATA	FIRMA ESECUTORE	NOTE
1	Eseguire un controllo visivo per verificare l'integrità	12			
2	Verificare il serraggio delle connessioni nei punti accessibili; proteggere con grasso di vaselina o grasso neutro	12			
3	Rifare le connessioni che presentano segni di deterioramento, corrosione od ossidazione delle parti in contatto	12			
4	Misurare la continuità fra il collettore di terra principale e tutte le masse, masse estranee, barrature di terra dei quadri, annotando eventuali anomalie	12			
5	Misurare la continuità fra il collettore di terra principale ed, a campione, i conduttori di protezione dei circuiti terminali	12			
6	Provvedere alla misura della resistenza di terra in impianti con sistema elettrico TT e riportare la misura	24			
7	Provvedere alla misura della resistenza di terra e dell'impedenza dell'anello di guasto in impianti con sistema elettrico TN e riportare la misura	24			
8	Misura delle tensioni di passo e contatto nel caso in cui il valore di resistenza di terra superi quello limite ricavato dall'applicazione della Norma CEI 11-1 e riportare le misure	24			
Note generali:					